



Lingkungan Biofisik Hutan Mangrove di Kota Langsa, Aceh

Environment Biophysical of Mangrove Forest in Langsa City, Aceh

Iswahyudi^a, Cecep Kusmana^b, Aceng Hidayat^c, Bambang Pramudya Noorachmat^d

^a Program Studi Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga Bogor, 16680, Indonesia

^a Dosen Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Samudra, Jalan Meurandeh Langsa, 24416, Indonesia

^b Departemen Silvikultur, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga Bogor, 16680, Indonesia

^c Departemen Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga Bogor, 16680, Indonesia

^d Departemen Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga Bogor, 16680, Indonesia

Article Info:

Received: 06 - 02 - 2019

Accepted: 29 - 07 - 2019

Keywords:

Mangrove ecosystem, spatial analysis, vegetation analysis, mangrove flora.

Corresponding Author:

Iswahyudi
Program Studi Agroteknologi,
Fakultas Pertanian, Universitas
Samudra;
Tel. +62-82164016300
Email:
Iswahyudi@unsam.ac.id

Abstract: *Mangrove ecosystem is an area that serves as a interface between the land and sea, but at the moment has a lot of damage. The phenomenon of damage to the mangrove forest ecosystem also occurred in Langsa City. This study aims to analyse biophysical conditions of mangrove forest ecosystems in Langsa City. The method used in this study is to combine spatial analysis and vegetation analysis. Results of the study show that the area of mangrove forest in the study has increased as large as 324.29 ha in the period of 6 years (2007-2013). The mangrove flora in Langsa City consist of a group of true mangrove flora and mangrove associates, consisting of 14 families and 25 species. The criticality of mangrove forests in the research location is classified as damaged (1 955.96 ha) and severely damaged (2 556.82 ha).*

How to cite (CSE Style 8th Edition):

Iswahyudi, Kusmana C, Hidayat A, Noorachmat BP. 2020. Lingkungan biofisik hutan mangrove di Kota Langsa, Aceh. **10**(1): 98-110. <http://dx.doi.org/10.29244/jpsl.10.1.98-110>.

PENDAHULUAN

Mangrove adalah ekosistem penting di wilayah pesisir karena fungsi lingkungannya. Ekosistem ini penting untuk perlindungan pesisir dan bermanfaat bagi ekonomi lokal di sekitar 123 negara di dunia (Spalding *et al.*, 2010; Kathiresan, 2012). Secara alami, hutan mangrove adalah rumah bagi mamalia, amfibi, reptil, burung, kepiting, ikan, primata, serangga dan hewan lainnya (Kusmana, 2014). Untuk menjaga kelestarian ekologi, ekonomi dan sosial dari hutan mangrove sebagai sumberdaya lahan yang terbarukan maka fokus utama yang harus dilakukan adalah pengelolaan hutan mangrove yang lestari dalam rangka memenuhi kebutuhan generasi masa depan dan tidak memberikan dampak negatif terhadap lingkungan fisik dan sosial (Kusmana, 2015).

Mangrove tumbuh di 124 negara tropik dan sub-tropik dengan luas mangrove di dunia sekitar 15.2 juta ha. Indonesia bersama dengan empat negara lainnya (Australia, Brazil, Nigeria, dan Mexico) mewakili 48% dari luas hutan mangrove dunia (Lavieren *et al.*, 2015). Secara global, penurunan luasan hutan mangrove sudah mencapai 1-2% pertahun. Penurunan luasan hutan mangrove terjadi di hampir setiap negara yang memiliki hutan mangrove, dan penurunannya meningkat lebih cepat di negara-negara berkembang, di mana lebih dari 90% hutan mangrove dunia berada (Carter *et al.*, 2015).

Berdasarkan Keputusan Menteri Kehutanan Republik Indonesia No. 941/Menhut-II/2013 tentang Perubahan peruntukan kawasan hutan menjadi bukan hutan seluas 42,616 ha, perubahan fungsi kawasan hutan seluas 130,542 ha dan perubahan bukan kawasan hutan menjadi kawasan hutan seluas 26,461 ha di Propinsi Aceh, maka peruntukan kawasan hutan mangrove di Kota Langsa seluas 1,687.76 ha sebagai hutan lindung mangrove, seluas 3,657.12 ha sebagai hutan produksi, seluas 676.44 sebagai hutan produksi konversi dan seluas 151.1 ha sebagai area penggunaan lain.

Pada saat ini, hutan mangrove di Kota Langsa telah mengalami kerusakan. Menurut DKPP Kota Langsa (2013), akibat dari kerusakan hutan mangrove telah menyebabkan deforestasi ekosistem pesisir dan penurunan kualitas air di Kota Langsa. Pemerintah Kota Langsa dalam mewujudkan keberlanjutan ekosistem hutan mangrove telah melakukan program rehabilitasi mangrove di wilayah Kota Langsa yang melibatkan *stakeholder* terkait. Namun, hasil dari kegiatan tersebut sejauh ini kurang optimal. Berbagai upaya perbaikan kondisi ekosistem hutan mangrove akan dapat terlaksana dengan baik apabila tersedia informasi obyektif kondisi hutan dan lahan secara menyeluruh. Penyediaan data dan informasi tersebut sangat diperlukan terutama dalam menunjang formulasi strategi rehabilitasi yang berdayaguna, sehingga diharapkan dapat menjadi acuan dalam pengalokasian sumberdaya secara proporsional. Dengan demikian diharapkan tercipta daya dukung sumberdaya hutan dan lahan yang optimal dan lestari. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi perubahan luas dan sebaran mangrove; mengidentifikasi komposisi jenis dan struktur vegetasi mangrove; dan mengidentifikasi kekritisian hutan mangrove di Kota Langsa.

METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kota Langsa Propinsi Aceh. Waktu penelitian mulai bulan Januari sampai dengan Juli 2016.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah citra satelit Landsat 7 ETM+ tahun peliputan 2007 dengan akuisisi pada tanggal 15 Mei 2007 dan tahun peliputan 2013 dengan akuisisi pada tanggal 10 Juni 2013. Peta sistem lahan skala 1:250 000 (RePPPProT, 1976); peta rupa bumi Indonesia/tematik Kota Langsa skala 1:50 000 nomor lembar peta 0620-14, 23, 42 dan 0621-51 (BIG, 2015); peta jenis tanah skala 1:250.000 (PPT Bogor, 1983); peta tutupan lahan dan peta kelas lereng Kota Langsa skala 1:50 000 (Bappeda Kota Langsa, 2015).

Adapun alat yang digunakan adalah seperangkat komputer yang dilengkapi dengan *software* ERDAS Imagine 9.1, *software* ArcGIS ver 10.3, buku panduan pengenalan mangrove, peralatan survey lapangan (form isian survei, alat tulis menulis, *refraktometer*, *Global Positioning System* (GPS), kamera, sarana transportasi, meteran, baju pelampung, sepatu bot dan perahu).

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data terdiri atas: studi pustaka dan survei lapangan. Jenis data terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh langsung di lapangan, berupa hasil pengukuran dan pengamatan. Data sekunder diperoleh melalui studi pustaka (data hasil penelitian sebelumnya serta dokumen-dokumen ilmiah lainnya dari berbagai instansi terkait yang relevan untuk bahan penelitian).

Metode Analisis Data

Untuk mengetahui kondisi hutan mangrove di lokasi penelitian, maka perlu dilakukan inventarisasi dan identifikasi hutan mangrove. Pemetaan kawasan hutan mangrove dengan metode konvensional, memerlukan waktu yang lama dan biaya yang relatif mahal mengingat kawasan hutan mangrove umumnya berada pada area yang sulit di akses. Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan penggunaan citra satelit penginderaan jauh sangat diperlukan dalam pemetaan hutan mangrove yang dapat memberikan informasi mengenai karakteristik hutan mangrove lokasi penelitian. Hasil analisis citra landsat ini digunakan untuk menentukan titik pengambilan sampel yang dilakukan pada wilayah yang ditumbuhi mangrove. Hal ini bertujuan untuk mengetahui komposisi jenis dan struktur vegetasi mangrove yang terdapat di lokasi penelitian. Setelah diketahui komposisi jenis dan struktur vegetasi mangrove, maka dilakukan analisis tingkat kekritisan hutan mangrove. Hasil analisis ini memberikan informasi tentang kondisi kerusakan hutan mangrove di lokasi penelitian.

Analisis Perubahan dan Sebaran Mangrove

Peta perubahan dan sebaran mangrove merupakan hasil dari interpretasi citra satelit Landsat 7 ETM+. Citra yang digunakan adalah citra tahun peliputan 2007 dan tahun 2013. Tujuan dari penggunaan citra ini adalah untuk melihat perubahan tutupan mangrove setelah dilakukan program rehabilitasi mangrove di Kota Langsa sejak tahun 2006-2012. Untuk melihat keberhasilan program rehabilitasi mangrove di lokasi penelitian dapat dilakukan pada saat mangrove sudah berumur 5-8 tahun. Hasil analisis citra kemudian di validasi dilapangan untuk mengurangi kesalahan penafsiran citra, sehingga data yang didapatkan sesuai dengan kondisi lapangan.

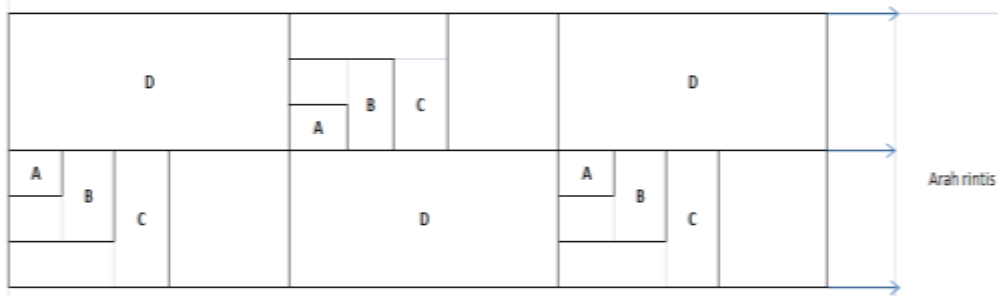
Analisis vegetasi mangrove

Data kondisi vegetasi diperoleh melalui survei langsung di lapangan. Penentuan titik sampling berdasarkan peta hasil analisis citra landsat. Lokasi pengambilan sampling dilakukan pada lima lokasi, yaitu: Alue Tirom, Pulau Pusong, Pulau Tikus, Muara Pulau Tikus dan Pelabuhan Kuala Langsa. Sampling dilakukan menggunakan kombinasi metode jalur dan garis berpetak. Metode jalur dan garis berpetak adalah metode pencuplikan contoh suatu populasi dengan pendekatan petak contoh yang berada pada garis yang ditarik pada wilayah ekosistem tersebut. Dalam metode ini, risalah pohon dilakukan dengan metode jalur dan permudaan hutan (semai, pancang, tiang) dengan metode garis berpetak. Desain plot contoh di lapangan dan titik sampel survey biofisik hutan mangrove disajikan pada Gambar 1 dan Gambar 2.

Pada masing-masing lokasi dibuat tiga titik pengamatan dan pada setiap titik pengamatan dibuat garis berpetak yang memotong tegak lurus garis pantai ke arah darat (yang ditumbuhi mangrove). Pada jalur-jalur yang telah dibentuk, dibuat petak ukur bertingkat berbentuk bujur sangkar yang dibuat secara berselang seling dengan ukuran 2 m x 2 m (tingkat semai), 5 m x 5 m (tingkat pancang), 10 x 10 m (tingkat tiang), dan 20 m x 20 m (tingkat pohon) (Kusmana *et al.*, 2005). Pada setiap plot contoh yang telah ditentukan, determinasi setiap jenis mangrove yang ada, hitung jumlah individu setiap jenis, dan ukur lingkaran batang setiap pohon mangrove setinggi dada. Bersamaan dengan pengukuran dilakukan pencatatan pada *tally sheet*.

Mekanisme pengambilan data vegetasi mangrove dengan cara mengidentifikasi jenis mangrove menggunakan buku panduan pengenalan mangrove. Stadium pertumbuhan vegetasi mangrove, dibedakan berdasarkan kriteria sebagai berikut:

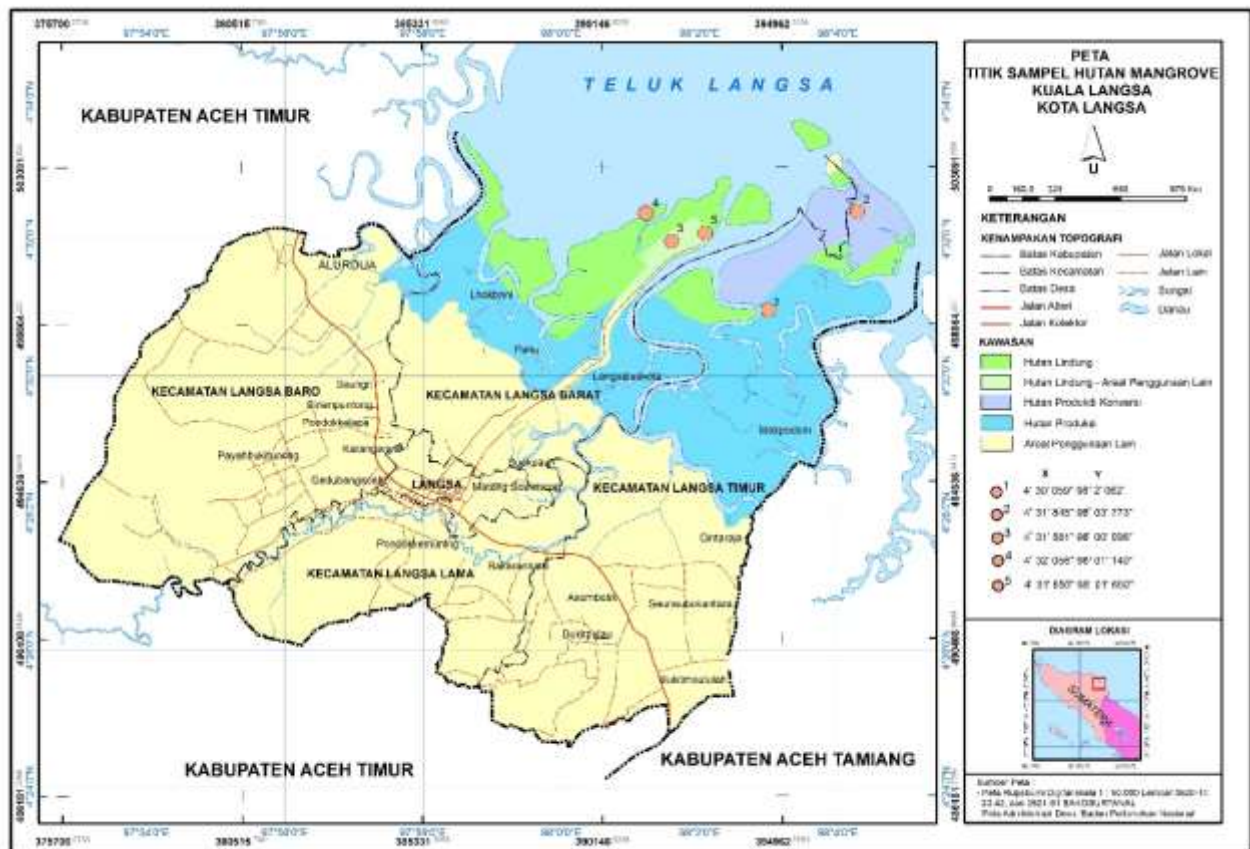
- (a) Semai : Permudaan mulai dari kecambah sampai dengan tinggi < 1.5 m.
- (b) Pancang : Permudaan dengan tinggi ≥ 1.5 m sampai dengan diameter < 5 cm.
- (c) Tiang : Pohon-pohon muda yang mempunyai diameter 5 - < 10 cm.
- (d) Pohon : Pohon dengan diameter ≥ 10 cm.



Gambar 1 Desain petak contoh vegetasi di lapangan.

Keterangan:

- A : Petak contoh untuk semai (2 x 2 m)
- B : Petak contoh untuk pancang (5 x 5 m)
- C : Petak contoh untuk tiang (10 x 10 m)
- D : Petak contoh untuk pohon (20 x 20 m)



Gambar 2 Titik sampel survey biofisik hutan mangrove.

Data yang diperoleh di lapangan digunakan untuk menghitung kerapatan, frekuensi, dominansi, dan indeks nilai penting. Indeks Nilai Penting (INP) (Cox, 1985), digunakan untuk mengetahui jenis pohon dominan pada setiap tingkat pertumbuhan. Indeks Nilai Penting (INP) merupakan indeks yang menggambarkan pentingnya peranan suatu jenis tumbuhan dalam ekosistemnya. Apabila INP suatu jenis tumbuhan bernilai tinggi, maka jenis itu sangat mempengaruhi kestabilan ekosistem tersebut.

Analisis Kekritisan Lahan Mangrove

Analisis kekritisan lahan mangrove dilakukan dengan menggunakan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG), sedangkan untuk parameter tutupan/penggunaan lahan dan tingkat kerapatan mangrove diturunkan dari data penginderaan jauh. Untuk membedakan jenis penggunaan lahan dari analisis citra landsat, dilakukan validasi dilapangan pada lokasi-lokasi yang diragukan keakuratan hasil interpretasi citranya. Data ketahanan tanah terhadap abrasi didapatkan dari hasil analisis tekstur tanah yang dilakukan di Laboratorium Tanah dan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala Banda Aceh. Samplel tanah diambil pada titik yang sama dengan pengamatan vegetasi. Sampel diambil sebanyak satu buah pada masing-masing titik, sehingga jumlah total sampel yang diambil sebanyak 15 sampel.

Analisis kekritisan lahan mangrove mengacu pada Pedoman Inventarisasi dan Identifikasi Lahan Kritis Mangrove (Dephut, 2005). Kriteria, bobot dan skor penilaian untuk penentuan tingkat kekritisan lahan mangrove disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Kriteria, bobot dan skor penilaian untuk penentuan tingkat kekritisan lahan mangrove.

No.	Kriteria	Bobot	Skor Penilaian
1	Jenis penggunaan lahan (Jpl)	45	3: hutan (kawasan berhutan) 2: tambak tumpangsari, perkebunan 1: pemukiman, industri, tambak non-tumpangsari, sawah, tanah kosong
2	Kerapatan tajuk (Kt)	35	3: kerapatan tajuk lebat (70-100%, atau $0.43 \leq NDVI \leq 1,00$) 2: kerapatan tajuk sedang (50-69%, atau $0.3 \leq NDVI \leq 0.42$) 1: kerapatan tajuk jarang ($< 50\%$, atau $-1.0 \leq NDVI \leq 0.32$)
3	Ketahanan tanah terhadap abrasi (Kta)	20	3: jenis tanah tidak peka erosi (tekstur lempung) 2: jenis tanah peka erosi (tekstur lempung berpasir) 1: jenis tanah sangat peka erosi (tekstur pasir)

Sumber: Pedoman Inventarisasi dan Identifikasi Mangrove (Dephut, 2005)

Catatan: skor 1 = jelek, 2 = sedang dan 3 = bagus.

Berdasarkan Tabel 1, maka Total Nilai Skoring (TNS) dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$TNS = (Jp1 \times 45) + (Kt \times 35) + Kta \times 20$$

Dari total nilai skoring (TNS), selanjutnya dapat ditentukan tingkat kekritisan lahan mangrove sebagai berikut :

- Nilai 100 – 166 : rusak berat
- Nilai 167 – 233 : rusak
- Nilai 234 – 300 : tidak rusak

Hasil analisis tingkat kekritisasan lahan mangrove dengan parameter terkoreksi selanjutnya dipetakan dan dibuat Tabel Hasil Reskoring.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis luas dan sebaran mangrove

Hasil interpretasi visual terhadap citra Satelit Landsat 7 ETM+, didapatkan informasi luas tutupan lahan mangrove pada setiap tahun pengamatan. Pada tahun 2007, luas tutupan lahan mangrove di lokasi penelitian adalah sekitar 4 188.50 ha dan pada tahun 2013 sekitar 4 512.78 ha (Tabel 2 dan Gambar 3).

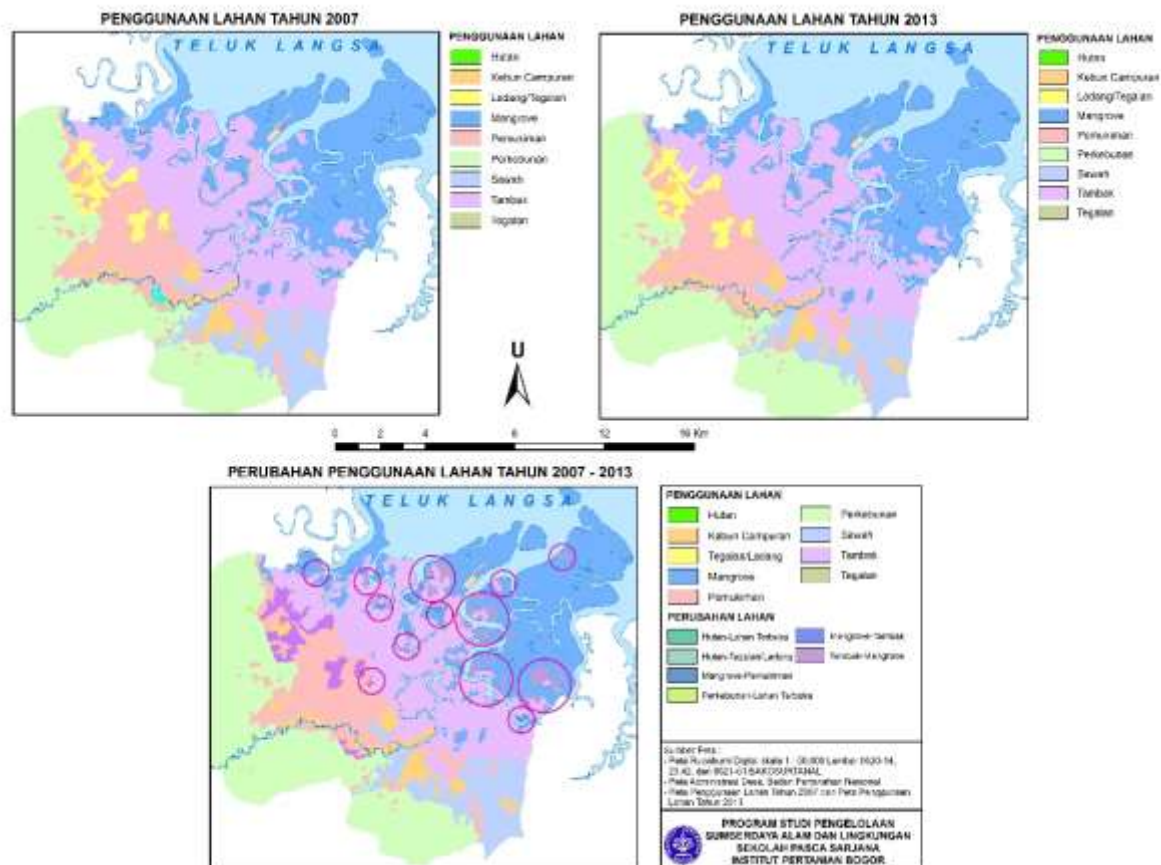
Dari Tabel 2, dapat dilihat pada tahun 2007 tutupan lahan mangrove di Kota Langsa hanya terdapat di tiga kecamatan. Adapun pada tahun 2013 menyebar di seluruh kecamatan dengan luas yang berbeda-beda. Kecamatan Langsa Timur merupakan wilayah yang mempunyai luas tutupan lahan mangrove terluas di Kota Langsa pada kedua tahun pengamatan. Hasil analisis perubahan luas mangrove terlihat dibandingkan dengan tahun 2007, maka pada tahun 2013 terjadi penambahan luas hutan mangrove sebesar 324.29 ha.

Tabel 2 Luas, sebaran dan perubahan luas hutan mangrove di lokasi penelitian.

No	Kecamatan	Luas Mangrove (2007)		Luas Mangrove (2013)		Perubahan (2007-2013)	
		(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)
1	Langsa Timur	2 639.19	63.01	2 851.08	63.18	+211.89	65.34
2	Langsa Lama	0.00	0.00	1.90	0.04	+1.90	0.59
3	Langsa Barat	1 390.52	33.20	1 484.05	32.89	+93.53	28.84
4	Langsa Baro	158.78	3.79	173.36	3.84	+14.58	4.50
5	Langsa Kota	0.00	0.00	2.39	0.05	+2.39	0.74
Jumlah Total		4 188.50	100	4 512.78	100	324.29	100

Sumber: Hasil analisis Citra Satelit Landsat 7 ETM+ tahun 2007 dan 2013.

Gambar 3 Perubahan luas lahan mangrove.



Menurut DKPP Kota Langsa (2013), luas rehabilitasi mangrove di Kota Langsa sejak tahun 2006-2013 seluas 580 ha. Kegiatan rehabilitasi ini dilakukan oleh berbagai lembaga. Satker BRR-NAD Nias pada tahun 2006 melakukan rehabilitasi mangrove seluas 350 ha. Berdasarkan hasil evaluasi yang dilakukan mangrove yang tumbuh hanya seluas 164.5 ha (47%) (Satker BRR-NAD Nias, 2008). Rendahnya keberhasilan rehabilitasi mangrove yang dilakukan oleh Satker BRR-NAD Nias pada awal program ini dijalankan karena tidak adanya bibit mangrove yang tersedia di Kota Langsa dan kesalahan pemilihan lokasi penanaman. Karena

tidak tersedianya bibit mangrove pada waktu itu, maka pihak Satker BRR-NAD Nias terpaksa mendatangkan bibit mangrove dari Kota Banda Aceh yang kondisi biofisik tempat tumbuhnya berbeda dengan di Kota Langsa, sehingga banyak mangrove yang ditanam mati. Jika dibandingkan dengan hasil analisis citra Satelit Landsat 7 ETM+ tahun 2013, maka terdapat selisih penambahan luas mangrove sebesar 159.79 ha.

Penambahan luas mangrove ini diduga karena keberhasilan rehabilitasi mangrove yang dilakukan oleh Pemerintah Kota Langsa bersama dengan Dinas Kehutanan dan Lingkungan Hidup Propinsi Aceh, Lembaga Swadaya Masyarakat, Badan Usaha Milik Negara, Lembaga pendidikan, masyarakat pecinta alam dan pihak swasta juga melakukan rehabilitasi mangrove di Kota Langsa sejak tahun 2006-2012. Luas areal yang dilakukan rehabilitasi seluas 280 ha. Lokasi rehabilitasi ini berada pada kawasan hutan lindung dan hutan produksi terbatas mangrove (DKPP Kota Langsa, 2013). Selain itu juga ada beberapa buah tambak yang terdapat di luar kawasan hutan mangrove yang tidak produktif lagi dan ditinggalkan oleh pemiliknya sehingga secara alami ditumbuhi oleh mangrove.

Berdasarkan hasil analisis citra Satelit Landsat 7 ETM+, sebaran hutan mangrove di lokasi penelitian sebagian besar menyebar di kiri-kanan sungai, hutan lindung, hutan produksi terbatas dan tepi pantai. Tutupan lahan mangrove di lokasi penelitian pada tahun 2007 dan 2013 membentuk dua pola, yaitu pola poligon yang relatif luas dengan bentuk yang teratur dan pola poligon yang relatif memanjang dengan lebar yang sempit. Poligon-poligon yang relatif luas dengan bentuk yang teratur, ditemukan di kawasan hutan lindung dan hutan produksi yang dapat di konversi.

Poligon-poligon yang relatif luas ini dari hasil pengamatan langsung di lapangan merupakan wilayah yang sudah pernah dilakukan program rehabilitasi dan keberhasilan program rehabilitasi yang dilakukan telah menambah luas mangrove di lokasi penelitian. Sebagian besar areal rehabilitasi ini berada di kawasan hutan lindung mangrove yang terdapat di Desa Kuala Langsa. Pada tahun 2016, Pemerintah Kota Langsa menjadikan kawasan hutan lindung mangrove seluas 888,81 ha sebagai kawasan wisata mangrove Kuala Langsa yang dilengkapi dengan sarana dan prasarana pendukungnya (Qanun Kota Langsa No. 8 tahun 2015 tentang Rencana Induk Pembangunan Kepariwisata Kota Langsa).

Pada wilayah sepanjang aliran sungai dan dekat dengan pemukiman, poligon yang terbentuk relatif memanjang dan mempunyai lebar yang sempit, pola ini dapat kita asumsikan bahwa hutan mangrove telah mengalami kerusakan yang disebabkan oleh konversi hutan mangrove menjadi tambak maupun penebangan pohon mangrove untuk bahan baku arang, bahan bangunan maupun kayu bakar. Jenis mangrove yang dijadikan bahan baku arang adalah famili *Rhizophoraceae* yang berdiameter minimal 5-7.5 cm.

Komposisi jenis dan sruktur vegetasi mangrove

Hasil inventarisasi flora di lokasi penelitian yang didasarkan pada pengelompokan flora mangrove oleh Tomlinson (1984), terdapat dua golongan yang menyusun kelompok ini, yaitu kelompok flora mangrove sejati yang terdiri atas 8 famili dan 19 jenis dan kelompok flora mangrove ikutan yang terdiri atas 6 famili dan 6 jenis (Tabel 3).

Berdasarkan tingkat pertumbuhannya, jenis-jenis yang dijumpai berada pada tingkat permudaan semai, pancang, tiang dan tingkat pohon. Jenis mangrove yang dominan pada tiap tingkat permudaan semai, pancang, tiang dan tingkat pohon pada Alue Tirom berturut-turut yaitu *R. apiculat* (INP 200%), *R. stylosa* (INP 133.18%), *R. apiculata* (INP 103.26%) dan *L. racemosa* (INP 80.00%). Pada Pulau Pusong, jenis mangrove yang dominan berturut-turut yaitu *B. cylindrica* (INP 200%), *B. cylindrica* (INP 159.53%), *B. cylindrica* (INP 102.53%) dan *C. tagal* (INP 152,80%). Pada Pulau Tikus, jenis mangrove yang dominan berturut-turut yaitu *R. stylosa* (INP 200%), *R. stylosa* (INP 230.50%), *R. apiculata* (INP 300%) dan *R. apiculata* (INP 181.11%). Pada Muara Pulau Tikus, jenis mangrove yang dominan berturut-turut yaitu *A. officinalis* (INP 200%), *A. marina* (INP 247.51%), *A. officinalis* (INP 172.27%) dan *A. officinalis* (INP 190.40%) dan jenis mangrove yang memiliki nilai INP dominan pada Pelabuhan Kuala Langsa untuk tiap tingkat permudaan semai, pancang,

tiang dan tingkat pohon seluruhnya adalah jenis *S. alba* dengan nilai INP masing-masing 200%; 210.04%; 237.87% dan 100.78% (Tabel 4).

Secara umum Indeks Nilai Penting (INP) famili *Rhizophoraceae* memiliki INP tertinggi di semua tingkat strata pengamatan pada transek Alue Tirom, Pulau Pusong dan Pulau Tikus. Pada transek Muara Pulau Tikus, famili *Avicenniaceae* mempunyai nilai INP tertinggi pada seluruh strata pengamatan. *A. officinalis* tumbuh di bagian pinggir daratan mangrove, khususnya di sepanjang Sungai Krueng Langsa yang dipengaruhi oleh pasang surut dan mulut sungai. Pada transek Pelabuhan Kuala Langsa, famili *Sonneratiaceae* mempunyai nilai INP tertinggi pada seluruh strata pengamatan. *S. alba* tumbuh dibagian yang kurang asin di hutan mangrove, pada tanah lumpur yang dalam dan dipengaruhi oleh pasang surut air laut.

Tingginya INP masing-masing famili mangrove pada masing-masing transek pengamatan diduga karena kekuatan dan kecocokan dari karakteristik tempat hidupnya. Sebagian besar lahan tersebut kondisinya sesuai dengan syarat tumbuh mangrove. Tekstur tanah yang berlumpur, tingkat salinitas dan tipe pasang surut yang sesuai menyebabkan jenis-jenis mangrove tersebut INPnya lebih tinggi dari jenis yang lain. Hossain dan Nuruddin (2016), menyatakan bahwa sifat tanah yang berbeda mempengaruhi vegetasi, komposisi spesies dan struktur hutan mangrove.

Hasil pengamatan di lapangan, jenis *R. mucronata* sesuai tumbuh pada lahan berlumpur dan dipengaruhi oleh keberadaan sungai. *A. marina* dapat tumbuh dengan subur pada substrat lempung berpasir dan *Bruguiera* spp. banyak dijumpai tumbuh pada substrat lempung berpasir atau lempung berdebu. Menurut Kusmana *et al.*, (2005), jenis *Rhizophora* spp. dan *Avicennia* spp. bisa tumbuh dengan baik pada tanah yang lunak (belum begitu matang) dan berlumpur. Jenis *Bruguiera* spp., *Sonneratia* spp. dan *Ceriops* spp. bisa ditanam di tanah yang lebih keras/lebih matang (biasanya lebih dekat ke arah daratan).

Tabel 3 Jenis-jenis tumbuhan mangrove yang dijumpai di lokasi penelitian.

No.	Kelompok	Famili	Jenis
1	Mangrove sejati	1) <i>Pteridaceae</i>	1) <i>Acrostichum aureum</i>
			2) <i>Acrostichum speciosum</i>
		2) <i>Avicenniaceae</i>	3) <i>Avicennia marina</i>
			4) <i>Avicennia officinalis</i>
		3) <i>Rhizophoraceae</i>	5) <i>Bruguiera cylindrica</i>
			6) <i>Bruguiera gymnorhiza</i>
			7) <i>Bruguiera parviflora</i>
			8) <i>Bruguiera sexangula</i>
			9) <i>Ceriops decandra</i>
			10) <i>Ceriops tagal</i>
			11) <i>Rhizophora apiculata</i>
			12) <i>Rhizophora mucronata</i>
			13) <i>Rhizophora stylosa</i>
		4) <i>Euphorbiaceae</i>	14) <i>Excoecaria aggalocha</i>
		5) <i>Combretaceae</i>	15) <i>Lumnitzera littorea</i>
			16) <i>Lumnitzera racemosa</i>
		6) <i>Arecaceae</i>	17) <i>Nypa fruticans</i>
		7) <i>Sonneratiaceae</i>	18) <i>Sonneratia alba</i>
		8) <i>Meliaceae</i>	19) <i>Xylocarpus granatum</i>
2	Mangrove Ikutan	1) <i>Malvaceae</i>	1) <i>Hibiscus tiliaceus</i>
		2) <i>Euphorbiaceae</i>	2) <i>Ricinus communis</i>
		3) <i>Molluginaceae</i>	3) <i>Sesuvium portulacastrum</i>
		4) <i>Rubiaceae</i>	4) <i>Morinda citrifolia</i>
		5) <i>Asteraceae</i>	5) <i>Wedelia biflora</i>
		6) <i>Verbeceae</i>	6) <i>Stachytarpheta jamaicensis</i>

Tabel 4 Indeks Nilai Penting (INP) vegetasi mangrove di lokasi penelitian.

Strata/Jenis	Famili	Jumlah Jenis	INP (%)
Transek 1			
<i>Semai (R apiculata)</i>	<i>Rhizophoraceae</i>	4	200.00
<i>Pancang (R stylosa)</i>	<i>Rhizophoraceae</i>	5	133.18
<i>Tiang (R apiculata)</i>	<i>Rhizophoraceae</i>	6	103.26
<i>Pohon (L racemosa)</i>	<i>Combretaceae</i>	5	80.00
Transek 2			
<i>Semai(B cylindrica)</i>	<i>Rhizophoraceae</i>	13	200.00
<i>Pancang (B cylindrical)</i>	<i>Rhizophoraceae</i>	6	159.59
<i>Tiang (R mucronata)</i>	<i>Rhizophoraceae</i>	7	197.47
<i>Pohon (C tagal)</i>	<i>Rhizophoraceae</i>	6	152.80
Transek 3			
<i>Semai (R stylosa)</i>	<i>Rhizophoraceae</i>	5	200.00
<i>Pancang (R stylosa)</i>	<i>Rhizophoraceae</i>	15	230.50
<i>Tiang (R apiculata)</i>	<i>Rhizophoraceae</i>	5	300.00
<i>Pohon (R apiculata)</i>	<i>Rhizophoraceae</i>	12	181.11
Transek 4			
<i>Semai (A officinalis)</i>	<i>Avicenniaceae</i>	3	200.00
<i>Pancang (A marina)</i>	<i>Avicenniaceae</i>	9	247.51
<i>Tiang (A officinalis)</i>	<i>Avicenniaceae</i>	9	172.27
<i>Pohon (A officinalis)</i>	<i>Avicenniaceae</i>	9	190.40
Transek 5			
<i>Semai (S alba)</i>	<i>Sonneratiaceae</i>	4	200.00
<i>Pancang (S alba)</i>	<i>Sonneratiaceae</i>	23	210.04
<i>Tiang (S alba)</i>	<i>Sonneratiaceae</i>	8	237.87
<i>Pohon (S alba)</i>	<i>Sonneratiaceae</i>	10	100.78

Kemampuan adaptasi masing-masing jenis mangrove terhadap salinitas berbeda-beda. Menurut Hoppe-Speer *et al.*, (2011), *R. mucronata*, *R. apiculata*, *R. stylosa* dan *R. mangle*, memiliki pertumbuhan yang optimal pada salinitas 8-18 ppt. Selanjutnya Perera *et al.*, (2013), menyatakan bahwa *A. marina* adalah jenis yang paling toleran terhadap salinitas, diikuti oleh *R mucronata*, *C tagal* dan *L racemosa*. *E agallocha* adalah spesies yang paling toleran terhadap garam. Siringoringo *et al.*, (2018), menambahkan bahwa *Avicennia* lebih adaptif terhadap air dangkal, sedangkan *Rhizophora* lebih adaptif pada area yang lebih dekat atau kontak langsung dengan laut.

Rendahnya INP pada jenis tertentu mengindikasikan bahwa jenis ini kurang mampu bersaing dengan lingkungan yang ada disekitarnya serta jenis lainnya. Rendahnya ketahanan terhadap gejala alam serta besarnya eksploitasi mengakibatkan jenis-jenis tersebut berkurang dari tahun ke tahun. Ketersediaan propagul diduga lebih berpengaruh dalam proses reproduksi. Mangrove akan bereproduksi jika kondisi lingkungan cocok atau sesuai. Hal ini berkaitan dengan daya adaptasi mangrove terhadap kondisi lingkungan yang ekstrim, seperti substrat lumpur yang baru terbentuk akan didominasi oleh jenis mangrove yang propagulnya paling banyak sampai ketempat tersebut.

Famili *Rhizophoraceae*, *Avicenniaceae* dan *Sonneratiaceae* diperkirakan akan mendominasi populasi jenis mangrove pada masa yang akan datang di lokasi penelitian jika tidak ada gangguan terhadap kelestarian hutan mangrove. Hal ini ditunjukkan oleh tingginya populasi jenis-jenis mangrove tersebut pada semua tingkat pertumbuhan di lokasi penelitian. Tingginya Nilai INP menunjukkan bahwa jenis-jenis mangrove tersebut mampu beradaptasi dengan baik terhadap kondisi lingkungan tempat tumbuhnya, sehingga dapat digunakan sebagai bahan untuk rekomendasi program rehabilitasi dan sebagai zona penyangga bagi lingkungan pesisir, sebab jenis inilah yang paling mampu tumbuh dengan baik serta mampu memanfaatkan peluang dan ruang yang lebih luas

dibandingkan dengan jenis-jenis mangrove lainnya. Selain itu nilai INP yang tinggi menunjukkan jenis mangrove tersebut memiliki peranan yang besar terhadap ekosistem mangrove di lokasi penelitian dibandingkan jenis yang lain.

Hasil identifikasi ini didukung oleh beberapa hasil penelitian yang dilakukan di Kota Langsa pada beberapa lokasi yang berbeda seperti di lokasi wisata mangrove Kuala Langsa Kecamatan Langsa Barat (Majid *et al.*, 2014 & Fitrianiingsih 2017) dan di Desa Kuala Langsa Kecamatan Langsa Barat (Zurba *et al.*, 2017), menunjukkan hasil yang sama. Dimana jenis mangrove yang paling mendominasi adalah *Rhizophora* spp., *Avicennia* spp., dan *Sonneratia* spp. Ketiga jenis mangrove ini mendominasi di semua kawasan mangrove di wilayah pesisir Kota Langsa. Hasil penelitian ini juga didukung oleh data yang didapat dari DKPP Kota Langsa (2013), yang menyatakan bahwa struktur dan komposisi hutan mangrove yang ada di wilayah pesisir Kota Langsa didominasi oleh jenis *Rhizophora* spp., pada area pinggir daratan rawa mangrove sepanjang sungai yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut dan mulut sungai didominasi oleh jenis *A. officinalis*. Pada bagian tengah vegetasi mangrove kearah laut didominasi oleh jenis *B. cylindrica*. Pada area yang salinitasnya rendah, lumpurnya dalam dan dipengaruhi oleh pasang surut air laut didominasi oleh jenis *S. alba*.

Tingkat kekritisn hutan mangrove

Berdasarkan hasil analisis tingkat kekritisn lahan mangrove di lokasi penelitian didapatkan dua kategori kerusakan, yaitu rusak dan rusak berat (Tabel 5 dan Gambar 4). Kategori kerusakan yang paling luas yaitu kategori rusak berat yang tersebar di seluruh kecamatan dengan luas 2 556.82 ha. Kecamatan Langsa Barat merupakan wilayah yang mempunyai luas hutan mangrove pada tingkat kekritisn paling luas dibandingkan dengan kecamatan yang lain. Dari 2 896,38 ha luas hutan mangrove yang mengalami kekritisn di Kecamatan Langsa Barat, seluas 1 488.48 ha termasuk dalam kategori rusak dan seluas 1 407.90 ha termasuk dalam kategori rusak berat.

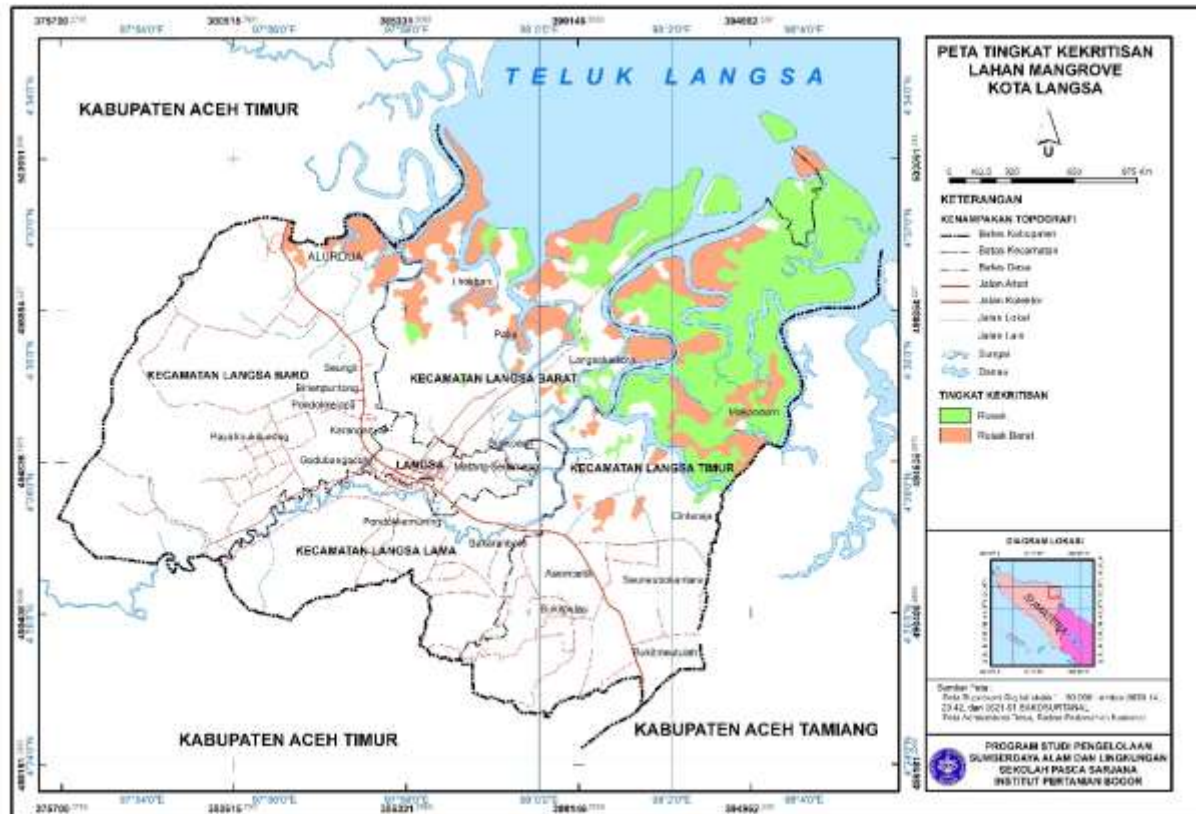
Tutupan lahan di lokasi penelitian adalah hutan mangrove (kawasan hutan lindung, areal penggunaan lain, hutan produksi konversi dan hutan produksi), tambak, kawasan pemukiman, kawasan pelabuhan dan Pusat Pelelangan Ikan (PPI). Kondisi tutupan ini memberikan gambaran bahwa kondisi ekosistem hutan mangrove di lokasi penelitian mengalami tekanan yang berat. Tekanan tersebut terutama disebabkan oleh konversi lahan, pembalakan mangrove untuk bahan baku pembuatan arang dan sedimentasi.

Kawasan hutan mangrove yang terdapat di lokasi penelitian pada saat ini sudah banyak dikuasai oleh masyarakat untuk memenuhi kebutuhan ekonominya. Berdasarkan penuturan tokoh-tokoh masyarakat dan tetua kampung, dahulunya tidak ada yang mengklaim kepemilikan lahan-lahan mangrove di wilayah tersebut, karena sebagian besar masyarakat memiliki profesi sebagai nelayan yang mencari ikan di laut. Budidaya udang dan ikan bandeng yang mulai berkembang di tahun 1980-an mendorong sebagian masyarakat menguasai lahan mangrove untuk diusahakan menjadi tambak yang dikelola secara tradisional.

Selain itu, pembalakan pohon mangrove dilakukan oleh masyarakat di sekitar lokasi penelitian maupun oleh masyarakat yang berasal dari Kabupaten Aceh Timur, Kabupaten Aceh Tamiang maupun dari Kabupaten Langkat Provinsi Sumatera Utara. Pohon mangrove ini merupakan bahan baku industri arang, bahan kayu bakar maupun sebagai bahan kayu bangunan. Di lokasi penelitian banyak ditemui dapur-dapur arang yang sudah mulai beroperasi semenjak tahun 1970-an yang mengandalkan bahan baku pembuatan arang dari pembalakan liar. Sampai dengan tahun 2014, jumlah dapur arang yang masih aktif beroperasi di Kota Langsa sebanyak 67 buah dapur dengan produktivitas 1.4 ton/dapur/bulan dan produksi total 115.6 ton/bulan (DKPP Kota Langsa, 2013).

Tabel 5 Hasil penilaian kekritisian hutan mangrove di lokasi penelitian.

No.	Kecamatan	Tingkat Kekritisian Hutan Mangrove		Jumlah (ha)
		Rusak (ha)	Rusak Berat (ha)	
1	Langsa Timur	266.62	935.42	1 202.04
2	Langsa Lama	1.90	0.00	1.90
3	Langsa Barat	1 488.48	1 407.90	2 896.38
4	Langsa Baro	196.57	213.50	410.07
5	Langsa Kota	2.39	0.00	2.39
Total (Ha)		1 955.96	2 556.82	4 512.78



Gambar 4 Peta tingkat kekritisian hutan mangrove.

Pengambilan pohon mangrove untuk bahan baku pembuatan arang menggunakan perahu bermesin tempel yang dilakukan oleh tenaga pengumpul yang bekerja pada pengusaha arang. Kayu yang dapat dikumpulkan dalam sehari (8 jam waktu kerja) dengan jumlah tenaga kerja 1 orang/perahu sebanyak 100 batang, dengan panjang 2.5-3 m dan diameter 5-7.5 cm. Bahan baku kayu mangrove yang dibutuhkan untuk dapur arang sebanyak 67 unit dan produksi total 115.6 ton/bulan adalah 6 817.92m³/tahun, terdiri dari kayu untuk pembuatan arang sebanyak 5 454.34 m³/tahun dan kayu bakar sebanyak 1 363.58 m³/tahun dengan rendemen 20%. Dampak yang ditimbulkan oleh pembalakan pohon mangrove adalah penurunan kualitas tegakan mangrove, yang dapat menghambat terjadinya regenerasi tumbuhan mangrove sehingga dalam jangka waktu panjang hutan mangrovenya menjadi rusak.

Indikasi yang dapat dilihat adalah kerapatan pertumbuhan permudaan tingkat semai dan pancang yang rendah. Hal ini menunjukkan kondisi hutan mangrove yang rusak. Hutan mangrove yang mengalami tingkat kerusakan berat di lokasi penelitian berada di dalam kawasan hutan produksi konversi, hutan produksi dan areal penggunaan lain. Kawasan areal penggunaan lain di lokasi penelitian pada awalnya merupakan kawasan hutan lindung yang telah dikonversi untuk pembangunan Pelabuhan Kuala Langsa, Hutan Wisata Mangrove,

Kawasan Industri Kuala Langsa, Pelabuhan Pendaratan Ikan dan pada tahun 2017 mulai dibangun bandara perintis Kuala Langsa dengan panjang landasan 1 000 m lengkap dengan sarana dan prasarana pendukungnya.

Secara umum, dilihat dari jenis tanah dan sistem lahan dilokasi penelitian, tingkat kepekaan erosinya relatif tidak peka erosi. Kecuali pada lokasi yang berada didekat pantai dimana teksturnya adalah lempung berpasir. Perera *et al.* (2013), menyatakan bahwa pertumbuhan dan struktur mangrove sangat dipengaruhi oleh erosi tanah, laju sedimentasi, input unsur hara dan kualitas tanah pada suatu lokasi. Tingginya sedimentasi yang dibawa dari hulu oleh sungai-sungai yang bermuara ke Teluk Langsa menyebabkan terjadinya pendangkalan di muara sungai.

Badan Rehabilitasi dan Rekonstruksi NAD-Nias (BRR 2007), menetapkan wilayah pesisir timur Provinsi Aceh merupakan kawasan prioritas pengelolaan karena rawan dan berpotensi sedimentasi, meliputi muara Sungai Krueng Biruem Puntong, Krueng Bayeun dan Krueng Langsa di sekitar Teluk Langsa. Kondisi yang terjadi pada saat ini adalah tingginya abrasi yang terjadi di Pulau Telaga Tujuh akibat adanya arus sejajar pantai yang bergerak menyusuri pantai yang terjadi di muara Sungai Krueng Langsa. Sedimentasi ini menjadi salah satu penyebab kerusakan ekosistem mangrove di lokasi penelitian. Rusaknya hutan mangrove di lokasi penelitian juga menyebabkan seringnya pasang purnama (banjir rob) menggenangi pemukiman masyarakat yang bertempat tinggal di wilayah pesisir terutama warga Desa Pusong Telaga Tujuh dan Desa Kuala Langsa di Kecamatan Langsa Barat dan warga Desa Alue Beurawe Kecamatan Langsa Kota. Banjir rob merupakan fenomena yang sudah biasa bagi warga di desa tersebut yang terjadi dua kali dalam sebulan (awal bulan dan pertengahan bulan).

SIMPULAN

Melalui analisa perbandingan citra satelit landsat tahun 2007 dan 2013, diketahui selama enam tahun telah terjadi penambahan luas mangrove di Kota Langsa seluas 324.29 ha. Penambahan ini karena adanya kegiatan rehabilitasi mangrove yang dilakukan di Kota Langsa sejak tahun 2006-2012 dan ada beberapa tambak yang tidak produktif yang secara alami ditumbuhi oleh mangrove.

Terdapat dua kelompok mangrove yang dijumpai di lokasi penelitian, yaitu kelompok mangrove sejati yang terdiri atas 14 famili dan 19 jenis dan kelompok mangrove ikutan yang terdiri atas 6 famili dan 6 jenis. Berdasarkan struktur vegetasinya, jenis-jenis yang dijumpai berada pada tingkat permudaan semai, pancang, tiang dan tingkat pohon. Berdasarkan Indeks Nilai Penting, maka mangrove dari famili *Rhizophoraceae*, *Avicenniaceae* dan *Sonneratiaceae* akan mendominasi vegetasi mangrove yang tumbuh di Kota Langsa.

Kekritisan hutan mangrove di Kota Langsa terdiri atas dua kategori kerusakan, yaitu rusak seluas 2 556.82 ha dan rusak berat seluas 1 955.96 ha. Kecamatan Langsa Barat merupakan wilayah yang mempunyai luas hutan mangrove pada tingkat kekritisan paling luas dibandingkan dengan kecamatan yang lain

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Informasi Geospasial. 2015. *Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) Kota Langsa Skala 1: 50,000*. Bogor (ID): BIG.
- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kota Langsa. 2015. *Gambaran Umum Kota Langsa*. Langsa.
- Carter, HN, Schmidt SW, Hirons AC. 2015. An international assessment of mangrove management: Incorporation in integrated coastal zone management. *Diversity*. (7): 74-104. doi:10.3390/d7020074.
- Cox GW. 1985. *Laboratory Manual of General Ecology*. Dubuque, Iowa (USA): WCM Brown.
- Departemen Kehutanan. 2005. *Pedoman Inventarisasi dan Identifikasi Lahan Kritis Mangrove*. Jakarta (ID): Direktorat Jendral Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial.
- Dinas Kelautan, Perikanan dan Pertanian Kota Langsa. 2013. *Sebaran Realisasi Kegiatan Bidang Kehutanan*. Langsa.

- Fitrianingsih YR. 2017. Kajian ekowisata untuk konservasi mangrove: Studi kasus di Kecamatan Langsa Barat Kota Langsa Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam. *Journal of Aceh Aquatic Science*. 1(1): 83-94.
- Hossain MD, Nuruddin AA. 2016. Soil and mangrove: A review. *Journal of Environmental Science and Technology*. 9 (2): 198-207. 10.3923/jest.2016.198.207.
- Kathiresan K. 2012. Importance of mangrove ecosystem. *International Journal of Marine Science*. 2(10): 70-89.
- Keputusan Menteri Kehutanan No. 941/Menhut-II/2013 tentang Perubahan peruntukan kawasan hutan menjadi bukan hutan seluas 42.616 ha, perubahan fungsi kawasan hutan seluas 130.542 ha dan perubahan bukan kawasan hutan menjadi kawasan hutan seluas 26.461 ha di Provinsi Aceh.
- Kusmana C. 2014. *Distribution and current status of mangrove forests in Indonesia*. Di dalam: Hanum FI, Latiff A, Hakeem KR, Ozturk M, editor. *Mangrove ecosystem of Asia: Status, challenges and management strategies*. Springer. hlm 37-60.
- Kusmana C. 2015. Integrated sustainable mangrove forest management. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 5(1): 1-6. doi.org/10.29244/jpsl.9.1.%15p.
- Kusmana C, Wilarso S, Iwan H, Pamoengkas P, Wibowo C, Tiryana T, Triswanto A, Yunasfi, Hamzah. 2005. *Teknik Rehabilitasi Mangrove*. Bogor (ID): Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Lavieren HV, Spalding M, Alongi DA, Kainuma M, Godt MC, Adeel Z. 2015. *Securing the Future of Mangroves*. Hamilton (CA): Institute for Water, Environment and Health, United Nations University.
- Majid AB, Patana P, Lesmana I. 2014. Studi potensi ekowisata di Kuala Langsa Provinsi Aceh. *Aquacoastmarine*. 3(2): 44-54.
- Qanun Kota Langsa No. 8 Tahun 2015 tentang Rencana Induk Pembangunan Kepariwisata Kota Langsa. Langsa: Jaringan Dokumentasi dan Informasi Hukum.
- Perera KAR, Amarasinghe MD, Somaratna S. 2013. Vegetation structure and species distribution of mangroves along a soil salinity gradient in a micro tidal estuary on the North-Western coast of Sri Lanka. *American Journal of Marine Science*. 1(1): 7-15. DOI: 10.12691/marine-6-1-3.
- Pusat Penelitian Tanah. 1983. *Jenis dan Macam Tanah di Indonesia untuk Keperluan Survei dan Pemetaan Tanah Daerah Transmigrasi*. Bogor (ID).
- Regional Physical Planning Program for Transmigration. 1990. Peta *Land System RePPPProT* Pulau Sumatera. Jakarta (ID): Official Development Assistance-Bakosurtanal-Departemen Transmigrasi.
- Hoppe-Speer SCL, Adams JB, Rajkaran A, Bailey DF. 2011. The response of the red mangrove *Rhizophora mucronata* Lam to salinity and inundation in South Africa. *Aquatic Botany*. (95): 71-76. DOI: 10.1016/j.aquabot.2011.03.006.
- Satuan Kerja Badan Rehabilitasi dan Rekonstruksi Nanggroe Aceh Darussalam-Nias. 2008. *Rehabilitasi hutan mangrove dan hutan pantai di pesisir Nanggroe Aceh Darussalam*. Banda Aceh (ID): Pusat Pengendalian Lingkungan dan Konservasi BRR NAD-Nias.
- Siringoringo HH, Narendra BH, Salim AG. 2018. Kualitas perairan mangrove di Ciasem Pamanukan, Kabupaten Subang, Jawa Barat. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 8(3): 301-307. doi.org/10.29244/jpsl.9.1.%15p.
- Spalding MD, Kainuma M, Collins L. 2010. *World Atlas of Mangroves*. Washington DC (USA). Earthscan Ltd.
- Tomlinson PB. 1986. *The Botany of Mangroves*. England (UK): Cambridge University Pr.
- Zurba N, Effendi H, Yonvitner. 2017. Pengelolaan potensi ekosistem mangrove di Kuala Langsa, Aceh. *JITK*. 9(1): 281-300.